



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06111792 A**(43) Date of publication of application: **22 . 04 . 94**

(51) Int. Cl

**H01K 1/32**(21) Application number: **04262017**(22) Date of filing: **30 . 09 . 92**(71) Applicant: **TOSHIBA LIGHTING & TECHNOL  
CORP**(72) Inventor: **KAWAKATSU AKIRA**(54) **BULB**

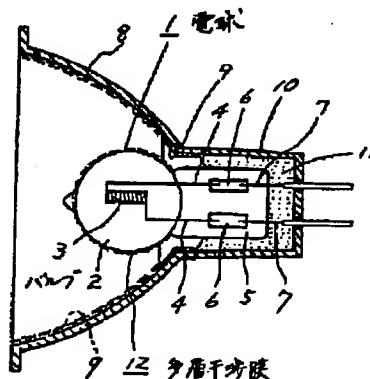
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To enhance the lighting efficiency of a bulb without drop of the permeability even though the bulb is of multi-layer structure by forming a multi-layer interferential film consisting of a high refractive index layer and a low refractive index layer over the surface of the bulb, and making the layers from a metal oxynitride prepared by adding nitrogen to a metal oxide.

**CONSTITUTION:** A multi-layer interferential film 12 constituting a film transmitting visible rays and reflecting infrared rays is formed over the outside surface of the bulb 2 of a lamp 1. This reflection film is composed of a high refractive index layer H made of a metal oxide, for example containing titanium oxide as major component, and a low refractive index layer L made of a metal nitride chiefly containing silicon dioxide having a lower refractive index than the first named substance, wherein the two are laid one over another to form a multi-layer structure. Thereby the coating film does not become porous, but becomes dense, to accomplish preclusion of white turbidness, and a high visible ray permeability is obtained. The amount of nitrogen to be added to silicon dioxide shall suitably be 1-8wt.%, and below it causes generation of white turbidness while exceeding that level heightens the

refractive index, and still higher than the level results in drop of the permeability.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-111792

(43)公開日 平成6年(1994)4月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 K 1/32

識別記号

庁内整理番号

B 9172-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-262017

(22)出願日 平成4年(1992)9月30日

(71)出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72)発明者 川勝 晃

東京都港区三田一丁目4番28号 東芝ライ  
テック株式会社内

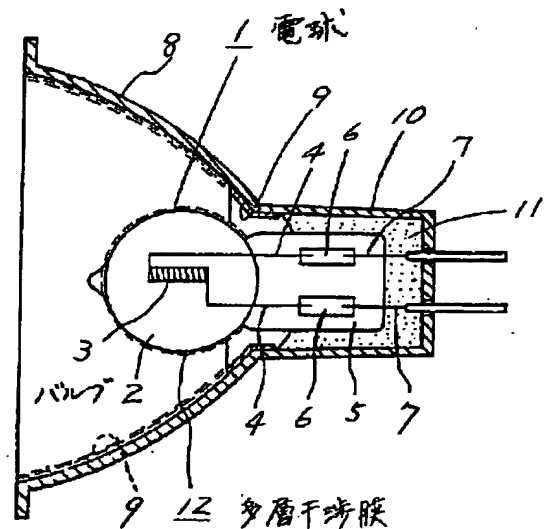
(74)代理人 弁理士 大胡 典夫

(54)【発明の名称】 管 球

(57)【要約】

【目的】 管球バルブの表面に多層の膜を形成しても、透過率を低下させることなく高効率の管球を提供することを目的とする。

【構成】 バルブ2の表面に高屈折率層Hと低屈折率層Lとを交互に積層して多層干渉膜12を形成した管球1において、上記高屈折率層Hまたはおよび低屈折率層Lは金属酸化物に窒素を1～8重量%添加した金属酸窒化物で形成したことを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バルブの表面に高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層して多層干渉膜を形成した管球において、上記高屈折率層またはおよび低屈折率層は金属酸化窒素を添加した金属酸窒化物で形成したことを特徴とする管球。

【請求項2】 上記金属酸窒化物に添加した窒素は1～8重量%であることを特徴とする管球。

【請求項3】 上記高屈折率層を形成する金属酸化物は酸化チタン、酸化タンタル、酸化ニオブ、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛から選ばれた少なくとも一種を主体とするものであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の管球。

【請求項4】 上記低屈折率層を形成する金属酸化物は酸化ケイ素を主体とするものであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の管球。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はハロゲン電球など管球のガラスバルブの表面に、多層干渉膜を利用して所望の波長域の光を選択的に放射するようにした管球に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 省エネルギー化の一環として管球分野においても種々の工夫がなされており、たとえばハロゲン電球においてはバルブの外表面に可視光透過赤外線反射膜を形成することによって、フィラメントから放射された赤外線をこの反射膜で反射してフィラメントに帰還させ、これによってフィラメントを加熱して発光効率を高めることが知られている。

【0003】 このような可視光透過赤外線反射膜としては、酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) などからなる高屈折率層と二酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) などからなる低屈折率層とを交互に積層して多層化し、層数や層の厚さを適宜選ぶことにより光の干渉を利用して、所望の波長域の光を選択的に透過および反射させるものである。

【0004】 この可視光透過赤外線反射膜の形成方法としては、浸漬法、蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタ法などがある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このように多層化した電球において、膜の層数が多いほど赤外線の反射率を高くすることができる。しかし、層数を多くすると、たとえば上記のイオンプレーティング法で曲面や凹凸面がある非平面をなす電球バルブ（球状、円筒状、楕円体状など）へ被覆した場合、バルブへの被覆物質の入射角度が場所により異なり斜め入射の影響で被膜がポーラスになり易く、高屈折率層と低屈折率層との界面が乱れる傾向にあり、これを解決するため膜厚を厚くしたり、層数を多くすると透過率が低下するという問題がある。

【0006】 本発明は管球バルブの表面に多層の膜を形

成しても、透過率を低下させることなく高効率の管球を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項1に記載の管球は、バルブの表面に高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層して多層干渉膜を形成した管球において、上記高屈折率層またはおよび低屈折率層は金属酸化窒素を添加した金属酸窒化物で形成したことを特徴としている。

【0008】 本発明の請求項2に記載の管球は、金属酸窒化物に添加される窒素は1～8重量%であることを特徴としている。

【0009】 本発明の請求項3に記載の管球は、高屈折率層を形成する金属酸化物は酸化チタン、酸化タンタル、酸化ニオブ、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛から選ばれた少なくとも一種を主体とするものであることを特徴としている。

【0010】 本発明の請求項4に記載の管球は、低屈折率層を形成する金属酸化物は酸化ケイ素を主体とするものであることを特徴としている。

## 【0011】

【作用】 本発明によれば多層化してもポーラスでなく緻密な膜形成ができ、膜が白濁することを防止できる。

## 【0012】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は小形投光用のダイクロイックミラー付ハロゲン電球1の一部断面正面図である。この電球1は、石英ガラスからなる略球形をなすバルブ2内にフィラメント3およびハロゲンを含むアルゴンなどの不活性ガスが封入してある。フィラメント3を支持する内部導線4、4はこのバルブ2の一端部を圧潰して形成した封止部5内に封止されたモリブデン箔6、6に接続されている。また、各モリブデン箔6、6の他端側には外部導線7、7が接続されている。

【0013】 また、8はダイクロイックミラー9が形成してある反射体で、中央の凹部10に電球1の封止部5を接着剤11で接合してある。

【0014】 また、電球1のバルブ2の外表面には可視光透過赤外線反射膜を構成する多層干渉膜12が形成してある。この可視光透過赤外線反射膜は、図2に示すようにたとえば酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) を主体とした金属酸化物からなる高屈折率層Hとこの高屈折率層Hより低屈折率の二酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) を主体とした金属酸窒化物からなる低屈折率層Lとが交互に積層して多層化してある。

【0015】 この電球1のバルブ2への多層干渉膜12の形成はたとえば高周波イオンプレーティング装置を用い、まず、バルブ2を酸素ガス ( $\text{O}_2$ ) 中で高周波でプラズマを発生させながらチタン ( $\text{Ti}$ ) を電子ビームにより蒸発させ酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 膜Hを形成する。

つぎに、酸素ガス ( $O_2$ ) + 窒素ガス ( $N_2$ ) (混合比 70 : 30) を導入し同様に酸素+窒素プラズマを発生させケイ素 (Si) を蒸発反応させて酸化ケイ素 Si-O-N 膜 L を形成する。

【0016】そして、上記と同様に酸化チタン ( $TiO_2$ ) 膜 H と酸化ケイ素 Si-O-N 膜 L とを交互に繰り返し所定層を積層していく。

【0017】なお、添加する窒素 ( $N_2$ ) の比率は上記酸素ガス ( $O_2$ ) + 窒素ガス ( $N_2$ ) の混合比や RF パワーの調整により変えることができる。

【0018】このようにして外表面が非平面の球状バルブを多層化した場合、バルブ面への斜め入射の影響により膜がポーラスになり易い。この影響は二酸化ケイ素 ( $SiO_2$ ) の場合特に顕著であり、膜厚を厚くしたり層数を多くするとその影響で界面の乱れが積み重ねられ、凹凸ができて膜面が乱れ透過率が低下 (白濁) する。二酸化ケイ素 ( $SiO_2$ ) は非晶質であり膜の隙間が大きくポーラスになり易いと考えられる。

【0019】これに対して、本発明の窒素 ( $N_2$ ) を添加した場合、膜が緻密となりポーラスになりにくいためと考えられる。これは二酸化ケイ素 ( $SiO_2$ ) の構造の隙間には窒素 ( $N_2$ ) が入り膜が緻密になるため強度、緻密性とも大幅に向上するためであると推定される。

【0020】図3にたとえば低屈折率層 L として二酸化ケイ素 ( $SiO_2$ ) に約5重量%の窒素 ( $N_2$ ) を添加し、高屈折率層 H として酸化チタン ( $TiO_2$ ) を用い、16層の多層干渉膜を電球に形成したものの点灯アニール後の透過特性を示す。

【0021】図3は縦軸に透過率 (%)、横軸に波長 (nm) をとってあり、本発明品 (実線) は従来品 (点線) に比べ赤外線反射特性は変化せず、可視光透過率は約87%から約92%へと約5%と大幅に改善され、白濁が防止されている。この結果効率は従来品よりも約7%向上できた。

【0022】なお、二酸化ケイ素 ( $SiO_2$ ) に添加される窒素 ( $N_2$ ) の量は二酸化ケイ素 ( $SiO_2$ ) に対して1~8重量%が適当で、1重量%を下廻ると白濁が発生して透過率が低下し、また、8重量%を越えると低屈折率層としての屈折率が1.50以上と高くなり、さらに多過ぎると透過率低下が発生する。

\* 【0023】なお、本発明は上記実施例に限定されない。たとえば高屈折率層を形成する金属酸化物は酸化チタン ( $TiO_2$ ) に限らず、光屈折率の高い酸化タンタル ( $Ta_2O_3$ )、酸化ジルコン ( $ZrO_2$ )、酸化亜鉛 ( $ZnO$ )、酸化ニオブウム ( $NbO_2$ ) などでもまたはこれらを混合したものであってもよい。また、上記実施例では高屈折率層を形成する金属酸化物には窒素 ( $N_2$ ) を添加していないが、この高屈折率層を形成する金属酸化物にも窒素 ( $N_2$ ) を1~8重量%の範囲で添加すれば低屈折率層と同様の効果があり好ましい。

【0024】また、窒素 (N) は高屈折率層、低屈折率層とも全層に添加しなくてもその一部の層に適用しても効果は期待できる。

【0025】さらに、本発明は上記実施例に記載したハロゲン電球に限らず、他の電球や高压放電灯などに適用してもよく、バルブの形状も問はない。また、多層干渉膜は可視光透過赤外線反射膜に限らず赤外線透過可視光反射膜あるいは単なる光や熱の反射膜、着色膜など他の作用をなす被膜であってももちろん適用が可能である。

【0026】さらにまた、多層膜の形成方法は高周波イオンプレーティング法に限らず、浸漬法、蒸着法など他の方法であってもよい。

【0027】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、特に曲面や凹凸面を有するバルブへの膜形成に有効で被膜がポーラス状にならず緻密な膜となるので白濁が防止され、高い可視光透過率が得られるので光効率をも向上することのできる管球を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す投光用ハロゲン電球の一部断面正面図である。

【図2】要部の拡大断面図である。

【図3】本発明品と従来品との透過率を対比して示すグラフである。

【符号の説明】

1 : 管球 (電球)

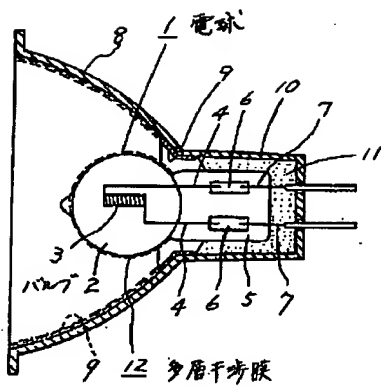
2 : バルブ

12 : 多層干渉膜

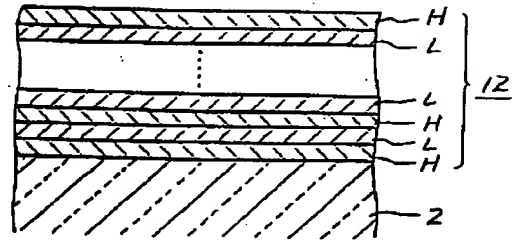
L : 低屈折率層

H : 高屈折率層

【図1】



【図2】



【図3】

